

NAVIGATION DEVICE

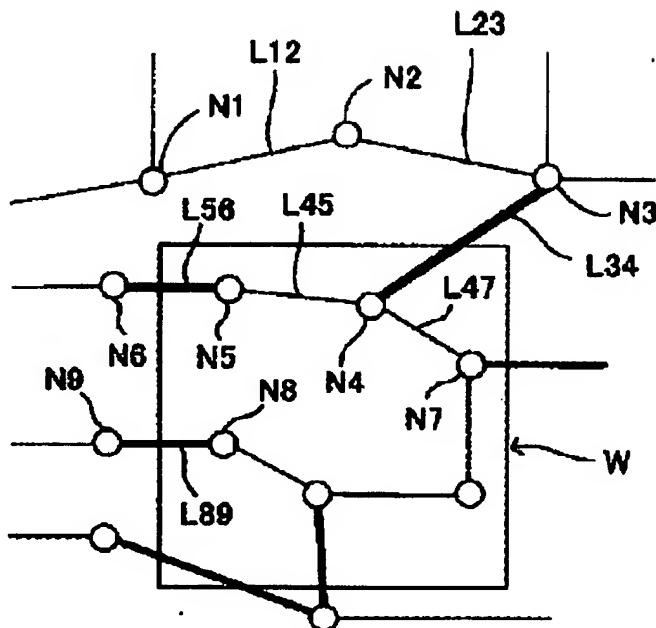
Patent number: JP2002323335
Publication date: 2002-11-08
Inventor: SUZUKI HIDENOBU; SUZUKI SATOSHI; YAEGASHI RYUJI; TSUJI HIROAKI; MATSUDA KENKI; KAINUMA MAMORU; OSADA YUKIHIRO; KAMIMURA MASATSUGU; ICHIMURA ATSUSHI
Applicant: TOYOTA MOTOR CORP.; MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD.; DENSO CORP.; FUJITSU TEN LTD.; AISIN AW CO
Classification:
 - International: G01C21/00; G08G1/0969; G09B29/00; G09B29/10
 - european:
Application number: JP20010130141 20010426
Priority number(s): JP20010130141 20010426

[Report a data error here](#)

Abstract of JP2002323335

PROBLEM TO BE SOLVED: To designate a large-extent of detour area and a large number of detour areas without enlarging the capacity of a memory storing additional data for the detour area in a navigation device.

SOLUTION: This navigation device supposes multiple groups of routes from a starting point to a destination by connecting multiple and different links and calculates the route cost by taking account of the length of the respective links and the road width included in a supposed route for every supposed route. A route having the smallest route cost among the multiple supposed routes is presented to a driver as a search route. When a detour area W is designated, links L34, L56, L89, etc., spreading over the area W are extracted, detour increase data are added to the route cost of the supposed route including the links so as to increase the route cost. The number of extracted links is a few so as to reduce the storage quantity for specifying the link.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特願2002-323335

(P2002-323335A)

(43)公開日 平成14年11月8日 (2002.11.8)

(51)Int.Cl.¹G 0 1 C 21/00
G 0 8 G 1/0969
G 0 9 B 29/00
29/10

識別記号

F I

G 0 1 C 21/00
G 0 8 G 1/0969
G 0 9 B 29/00
29/10

テ-ヨード(参考)

G 2 C 0 3 2
2 F 0 2 9
A 5 H 1 8 0
A

審査請求 実請求 請求項の数 2 O L (全 9 頁)

(21)出願番号

特願2001-130141(P2001-130141)

(22)出願日

平成13年4月26日 (2001.4.26)

(71)出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(71)出願人 000004260

株式会社デンソー

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

(74)代理人 100088971

弁理士 大庭 咲夫 (外1名)

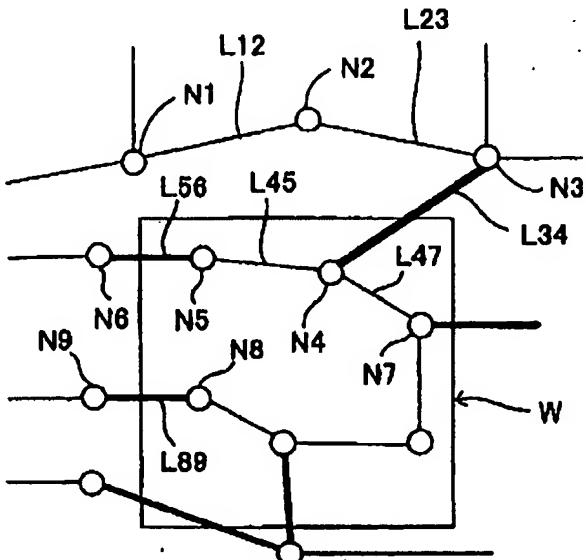
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ナビゲーション装置

(57)【要約】

【課題】 ナビゲーション装置において、迂回エリアのための付加データを記憶するメモリの容量を大きくしなくとも、大きな範囲の迂回エリアおよび多数の迂回エリアの指定を可能とする。

【解決手段】 このナビゲーション装置は、複数の異なるリンクを接続して出発地から目的地までの複数組の経路を想定し、各想定経路ごとに、同想定経路に含まれる各リンクの長さ、道路幅などを考慮した経路コストを計算する。そして、複数の想定経路のうちで、経路コストが小さいものを探索経路として運転者に提示する。迂回エリアWが指定された場合、同エリアWの境界を跨ぐリンクL34, L56, L89...を抽出して、このリンクを含む想定経路の経路コストに迂回用増分データを加算して、経路コストが高くなるようにする。抽出されるリンクの数が少ないので、同リンクを特定するデータの記憶量を少なくできる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】道路地図上の2点を結ぶリンクをそれぞれ表す複数のリンクデータおよび前記各リンクに対応して経路探索に利用される複数の経路探索用データからなる地図データを記憶する地図データ記憶手段と、前記地図データに基づいて道路地図を表示する表示手段と、前記地図データに基づいて出発地から目的地までの経路を探索する経路探索手段とを備えたナビゲーション装置において、前記表示手段によって表示される地図上に所望のエリアを指定するエリア指定手段と、前記指定されたエリアの境界を跨ぐリンクを抽出して同抽出したリンクに関する付加データを記憶するリンク抽出手段とを設け、前記エリア指定手段によってエリアが指定されたとき、前記経路探索手段が前記記憶しておいた付加データを考慮して出発地から目的地までの経路を探索することを特徴とするナビゲーション装置。

【請求項2】前記請求項1に記載したナビゲーション装置において、前記経路探索手段は、複数のリンクを接続した出発地から目的地までを結ぶ複数の異なる経路を想定し、同想定した複数の異なる経路ごとに前記経路探索用データを用いて出発地から目的地までの経路の優先度を示す経路コストをそれぞれ計算して、前記想定した複数の異なる経路のうちから前記計算した経路コストの小さな経路を探索経路として決定するものであり、前記抽出手段は、前記抽出したリンクごとに前記経路コストに換算した値を付加データとして記憶する記憶手段を有しており、前記エリア指定手段によってエリアが指定されたとき、前記経路探索手段が、前記付加データを前記経路コストの計算に加味することを特徴とするナビゲーション装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、出発地から目的地までの経路を探索して、同探索経路を運転者に提示するナビゲーション装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来から、出発地から目的地までの経路を探索し、地図データに基づいて表示画面に表示した道路地図上に、車両の現在地および前記探索した経路を表示するようにしたナビゲーション装置はよく知られている。この場合、地図データは、道路地図上の2点を結ぶリンクをそれぞれ表す複数のリンクデータおよび前記各リンクに対応して経路探索に利用される複数の経路探索用データ（例えば、リンク長、道路幅係数、道路種別係数、渋滞係数など）からなり、前記経路の探索において

は、出発地から目的地までを複数のリンクで接続した複数組の経路を想定し、同想定した各経路ごとに出発地から目的地までの複数のリンクに対応した各経路探索用データを累算して経路コストをそれぞれ計算し、経路コストが最小になる経路が運転者に提示されるようにしている。

【0003】また、このようなナビゲーション装置においては、例えば特開2000-193471号公報に示されているように、運転者が迂回エリアを指定すると、この指定した迂回エリアを避けて、新たな経路を探索することも行われている。この場合、少なくとも一部が迂回エリアに含まれる全てのリンクを抽出し、同抽出した全てのリンクに対応した経路探索用データに対して付加データをそれぞれ付加しておき、経路探索における経路コストの計算の際に、迂回エリアを通過する経路の経路コストが高くなるようにして、迂回エリア内のリンクを含む経路が最終的な探索経路として決定されないようにしている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上記従来のような迂回エリアを指定可能のナビゲーション装置においては、迂回エリアとして広い領域が指定されたり、複数の迂回エリアが指定された場合、少なくとも一部が迂回エリアに含まれるリンクの数が極めて大きくなることがある。この場合、経路探索用データに対して付加される付加データの数が膨大となり、同付加データを記憶するためのメモリの容量が不足したり、同付加データを記憶するためのメモリの容量を膨大にしなければならない。または、迂回エリアとして指定される領域に大きな制限を設けたり、迂回エリアとして指定される領域の数に大きな制限を設ける必要がある。

【0005】

【発明の概略】本発明は、上記問題に対処するためになされたもので、その目的は、付加データを記憶するためのメモリの容量をある程度の容量に抑えうえで、大きなエリアおよび多数のエリアの指定を可能とするナビゲーション装置を提供することにある。

【0006】前記目的を達成するために、本発明の構成上の特徴は、道路地図上の2点を結ぶリンクをそれぞれ表す複数のリンクデータおよび各リンクに対応して経路探索に利用される複数の経路探索用データからなる地図データを記憶する地図データ記憶手段と、地図データに基づいて道路地図を表示する表示手段と、地図データに基づいて出発地から目的地までの経路を探索する経路探索手段とを備えたナビゲーション装置において、表示手段によって表示される地図上に所望のエリアを指定するエリア指定手段と、指定されたエリアの境界を跨ぐリンクを抽出して同抽出したリンクに関する付加データを記憶するリンク抽出手段とを設け、エリア指定手段によつてエリアが指定されたとき、経路探索手段が記憶してお

いた付加データを考慮して出発地から目的地までの経路を探索することにある。

【0007】この場合、前記経路探索手段は、複数のリンクを接続した出発地から目的地までを結ぶ複数の異なる経路を想定し、同様に複数の異なる経路ごとに経路探索用データを用いて出発地から目的地までの経路の優先度を示す経路コストをそれぞれ計算して、想定した複数の異なる経路のうちから計算した経路コストの小さな経路を探索経路として決定するものであり、前記抽出手段は、抽出したリンクごとに経路コストに換算した値を付加データとして記憶する記憶手段を有しており、エリア指定手段によってエリアが指定されたとき、前記経路探索手段が付加データを経路コストの計算に加味するとよい。

【0008】前記のように構成した本発明においては、抽出手段が、エリア指定手段によって指定されたエリアの境界を跨ぐリンクを抽出して、同抽出したリンクに関する付加データ（例えば、経路コストに換算した値）を記憶しておいて、経路探索手段が、エリア指定手段によってエリアが指定されたとき、記憶しておいたリンクに関する付加データを考慮して出発地から目的地までの経路を探索する。したがって、指定されたエリアが考慮されて、出発地から目的地までの経路が探索される。例えば、指定エリアが迂回すべきエリアであっても、経由したいエリアであっても、同指定エリアに入るリンクが必ず考慮される。これにより、指定エリアが迂回すべきエリアであれば、同指定エリアを迂回した経路が探索されるようになることができる。また、指定エリアが経由したいエリアであれば、同指定エリアを経由する経路が探索されるようになることができる。

【0009】この場合、少なくとも一部が指定エリアに含まれるリンクの数に比較して、指定エリアの境界を跨ぐリンクの数は少ないので、抽出手段（例えば、抽出手段に含まれる記憶手段）によって経路探索用データに付加される付加データを最小限に抑えることができる。したがって、本発明によれば、指定エリアに関係した付加データを記憶するためのメモリの容量を小さく抑ええたうえで、大きなエリアを指定できるとともに、多数のエリアを指定できるようになる。

【0010】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施形態を図面を用いて説明する。図1は、同実施形態に係る車両のナビゲーション装置を概略的に示している。

【0011】このナビゲーション装置は、位置検出器10、地図データ読み取り器20、通信装置30及び表示装置40を備えるとともに、これらに接続された電子制御装置50を備えている。

【0012】位置検出器10は、GPS (Global Positioning System) 受信機11、ジャイロスコープ12および車速センサ13を有しており、車両の現在位置を検

出するために利用される。GPS受信機11は、車両の位置を検出するために衛星からの電波を受信する。ジャイロスコープ12は、車両の進行方位を検出するため、車両の旋回速度を検出する。車速センサ13は、車両の走行速度を検出する。そして、前記車両の現在位置は、これらのGPS受信機11、ジャイロスコープ12および車速センサ13からの各検出値を互いに補正しながら、電子制御装置50により検出される。

【0013】地図データ読み取り器20は、記録媒体21（例えば、DVD、CD-ROMなど）に記録されている地図データを読み取り、電子制御装置50に供給する。地図データは、道路地図上の2点を結ぶリンクをそれぞれ表す複数のリンクデータと、各リンクデータに付随してそれぞれ設けられるとともに経路探索に利用されて各リンクの優先度をそれぞれ表す複数の経路探索用データからなる。

【0014】リンクデータは、図6に示すように、各リンクをそれぞれ表すリンク名データL12、L23、L34・・・と、各リンクの両端位置（以下、この各端を道路形状点ともいう）を表すノードデータ(N1, N2), (N2, N3), (N3, N4)・・・とかなる。各道路形状点は、道路が交差する位置、道路が曲がっている位置、道路幅が変化する位置、道路種別が変化する位置、渋滞の程度が変化する位置などに、予め決められている。

【0015】経路探索用データは、例えば、リンク長、道路幅係数、道路種別係数、渋滞係数などを表すデータからなる。リンク長は、リンクの長さを表す。道路幅係数は、リンク（道路）の幅に応じて設定されている係数で、同幅が大きくなるに従って小さくなる値に設定されている。道路種別係数は、リンク（道路）の種類（例えば、高速道路、一般道路など）に応じて設定されている係数で、例えば高速道路は一般道路よりも小さな値に設定されている。渋滞係数は、リンク（道路）の渋滞の程度に応じて変化する係数で、渋滞がひどくなるに従って大きくなる値に設定されている。

【0016】通信装置30は、外部との送受信により、外部との各種情報の交換を行う。例えば、VICS (Vehicle Information and Communication System)などの情報センターから提供される道路に関する情報を受信する。表示装置40は、液晶表示器などによって構成されていて、図5および図7に示すように、表示画面41上に道路地図、車両の現在位置マークX、案内経路（すなわち探索経路）G、各種操作指示マークなどを表示する。

【0017】電子制御装置50は、CPU51、ROM52、RAM53、タイマ54、入出力インターフェース55（以下、I/O55という）およびこれらを接続するバス56などからなるマイクロコンピュータにより構成されている。CPU51は、図2～図4を含む各種プログラムの実行により、表示装置40による各種情報

の表示、車両の現在位置の検出、目的地までの経路設定、目的地までの経路の探索、迂回エリアの設定などの処理を実行する。ROM 52は、前記各種プログラムおよびその他の定数を記憶しているものである。RAM 53は、前記各種プログラムの実行に必要なデータを一時的に記憶するもので、特に地図表示および経路案内に必要なリンクデータおよび経路探索用データからなる地図データを記憶する。タイマ54は、時間を計測するものである。I/O55は、マイクロコンピュータと外部装置との信号の授受を行う。

【0018】この電子制御装置50には、操作スイッチ群60、音声認識ユニット62、スピーカ64および外部メモリ66も接続されている。

【0019】操作スイッチ群60は、このナビゲーション装置に対して運転者による各種指示を外部から与えるもので、表示装置40における表示画面41の周辺に設けた複数の操作スイッチと、表示装置40の液晶表示器と一体的に構成されたタッチスイッチとを含む。このタッチスイッチは、液晶表示器の表面に設けられて、運転者による表示画面41へのタッチ操作位置を検出するために設けられている。

【0020】音声認識ユニット62は、操作スイッチ群60に代えて用いられるもので、運転者の音声による指示を認識して、同指示内容を電子制御装置50に与えるものである。スピーカ64は、表示装置40の表示画面41による表示に加えて、運転者に音声で情報を提供するためのものである。外部メモリ66は、ハードディスク、不揮発性RAMなどの書き込み可能な不揮発性メモリで構成されていて、電子制御装置50で探索された目的地までのルート、設定目的地などを記憶しておくものである。

【0021】次に、上記のように構成した実施形態の動作について説明する。操作スイッチ群60の操作により、ナビゲーション装置の作動が選択されていれば、電子制御装置50は図2のメインプログラムを所定の短時間ごとに繰返し実行する。プログラムの実行はCPU51によるが、以下の説明では、同CPU51を含む電子制御装置50が行うものとして説明する。

【0022】このメインプログラムはステップS10にて開始され、電子制御装置50は、ステップS12にて位置検出器10からの各検出信号に基づいて車両の現在位置を検出する。次に、ステップS14にて、地図データ読み取り器20を介して記録媒体21から前記検出した車両の現在位置周辺に関する地図データを読み出して、図5および図7に示すように、車両の現在位置周辺の道路地図を表示画面41上に表示する。この場合、地図データ読み取り器20によって記録媒体21から読み取られる地図データは、電子制御装置50内のRAM53などに一時的に記憶される。次に、ステップS16にて前記検出した車両の現在位置を表す現在位置マークX(図7参

照)を表示画面41上に表示する。

【0023】前記ステップS16の処理後、ステップS18にて、“1”により経路案内状態を表すガイドフラグGRが“1”であるか否かを判定する。いま、経路案内状態でなければ、前記ステップS18にて「NO」と判定し、ステップS30にてこのメインプログラムの実行を一旦終了する。このメインプログラムは所定の短時間ごとに繰返し実行されるので、道路地図及び車両の現在位置が表示画面41に繰返し表示される。この場合、車両の現在位置は車両の走行に伴って移動するので、表示画面41にて表示されている道路地図は、前記車両の進行に合わせて順次スクロールされていく。

【0024】このようなメインプログラムの繰返し実行中、運転者が操作スイッチ群60を操作することにより経路案内を指示すると、電子制御装置50は、図3の経路設定プログラムの実行をステップS40にて開始する。この経路設定プログラムの開始後、ステップS42にて目的地を設定する。この目的地の設定処理においては、運転者は、表示画面41上の目的地に対応した道路地図上の位置をタッチ操作することにより、目的地を入力する。また、表示画面41の所定位置をタッチ操作することにより電話番号、施設名称などを入力して、電子制御装置50に前記入力した電話番号、施設名称などに對応した目的地を検索させるようにもよい。なお、前記表示画面41上のタッチ操作は、操作スイッチ群40によって検出される。

【0025】前記ステップS42の目的地の設定後、電子制御装置50は、ステップS44にて出発地(車両の現在位置)から目的地までの経路を探索して決定する。この経路の探索処理においては、出発地から目的地までを複数のリンクで接続した複数組の経路を想定し、同想定した各経路ごとに出発地から目的地までの複数のリンクに対応した各経路探索用データを累算して経路コストをそれぞれ計算する。この経路コストの計算においては、各リンクごとに、リンク長に、道路幅係数、道路種別係数及び渋滞係数を乗算し、同乗算結果を累算する。このようにして計算された経路コストは、車両走行にとって時間的、距離的に有利な経路を表す指標であつて、経路の優先度を示すものである。そして、経路コストが最小になる経路が、探索経路として最終的に決定される。

【0026】前記探索経路の決定後、ステップS46にてガイドフラグGRを“1”に設定して、ステップS48にてこの経路設定プログラムの実行を終了する。

【0027】このようにして、ガイドフラグGRが“1”に設定されると、前述した図2のメインプログラムのステップS18にて「YES」と判定し、ステップS20以降に進む。ステップS20においては、前記決定された探索経路を表示画面41の道路地図上に色を代えて表示する(図7の太線Gを参照)。また、この経路

案内の表示に加えて、スピーカ64により音声で経路を案内する。そして、このステップS18の処理も繰返し実行されるので、経路案内も車両の進行に合わせて更新される。

【0028】このステップS20の経路案内処理後、ステップS22にて、前記探索されて運転者に提示された経路と、前記ステップS12の処理によって検出された車両の現在位置との比較により、車両が探索経路（すなわち案内経路）を外れているかを判定する。運転者が案内経路どおりに車両を走行させていれば、前記ステップS22にて「NO」と判定して、ステップS26に進む。

【0029】一方、運転者が案内経路どおりに車両を走行させずに、車両が探索経路（すなわち案内経路）を外れると、前記ステップS22にて「YES」と判定して、ステップS24の探索経路の変更処理を実行する。この変更処理は、出発地を車両の現在位置として、同出発地から前記設定した目的地までの経路を、前述した図3のステップS44の探索経路決定処理と同様にして決定する。そして、このステップS24においては、前記新たに決定した探索経路を、前記ステップS20と同様にして表示画面41の道路地図上に色を代えて更新表示して、ステップS26に進む。

【0030】ステップS26においては、車両が目的地に到達したか否かを判定する。この場合、前記設定した目的地と前記ステップS12の処理によって検出した現在位置とを比較して、両者が一致しているか否かを判定する。車両が目的地に到達していないければ、前記ステップS26に「NO」と判定して、ステップS30にてこのメインプログラムの実行を一旦終了する。そして、この車両が目的地に到達していない状態では、ステップS12～S26の処理が繰返し実行されるので、車両の進行に合わせて経路案内を含む道路地図および車両の現在位置が更新表示される。

【0031】一方、車両が目的地に到達すると、前記ステップS26にて「YES」と判定して、ステップS28に進む。ステップS28においては、前記経路案内すなわち探索経路の道路地図上の表示が停止されるとともに、ガイドフラグGRが“0”に戻される。その結果、この後には、ステップS18～S28の処理が実行されず、ステップS12～S16の処理が繰返し実行されるようになるので、車両の進行に合わせて経路案内を含まない道路地図および車両の現在位置が更新表示されるようになる。

【0032】次に、運転者が迂回エリアを設定した場合の経路案内について説明する。この場合、まず、運転者が操作スイッチ群60の操作により迂回エリア設定を指示すると、電子制御装置50は図4の迂回設定プログラムをステップS60にて開始する。この迂回設定プログラムの開始後、ステップS62にて迂回エリアを設定す

る。

【0033】この迂回エリアの設定においては、まず、図5(A)に示すように、表示画面41にて迂回の境界を示す枠Wが表示されるとともに、8方向を向いた8個の矢印41aが表示される。運転者は、この表示画面41上の8個の矢印41aのいずれかをタッチ操作すると、枠Wがタッチ操作された矢印41aの方向に移動する。この表示画面41へのタッチ操作および後述する表示画面41へのタッチ操作は、操作スイッチ群60により検出される。そして、電子制御装置50は、このタッチ操作に応答して表示装置40を制御して、表示画面41の表示状態を変更して枠Wを移動する。

【0034】そして、枠Wが運転者の所望とする位置に移動された後、運転者が表示画面41上の「セット」なる文字表示位置41bをタッチ操作すると、電子制御装置50は枠Wの中心位置を表示された道路地図上で確定して、表示画面41の表示状態を図5(B)の状態に切換える。なお、図5(A)～(E)にて「群細」なる文字表示位置41cおよび「広域」なる文字表示位置41dは、道路地図を拡大または縮小させる切換えスイッチの機能を果たすものであるが、本発明には直接関係しないので、詳しい説明を省略する。

【0035】前記のように、表示画面41の表示状態が図5(B)に切換えると、同画面41上の左位置には、前記確定した中心を変更することなく枠Wを広げまたは縮めるための操作機能表示41fが現われる。そして、この操作機能表示41fがタッチ操作されると、表示画面41上にて枠Wが広げまたは縮められる。なお、この操作機能表示41fの上部へのタッチ操作により枠Wは広げられ、同操作機能表示41fの下部へのタッチ操作により枠Wは縮められる。そして、運転者が枠Wを所望の大きさに変更した後、運転者が表示画面41上の「セット」なる文字表示位置41bをタッチ操作すると、電子制御装置50は枠Wの大きさを確定する。これらの一連の運転者による操作および同操作に応答した電子制御装置50の動作により、所望の迂回エリアが指定される。そして、この時点で、表示画面41は、図5(C)に示すように、迂回エリアが設定されたことを表す表示状態に切換えられる。なお、図5(D)および図5(E)は、枠Wの大きさの調整時における最小枠および最大枠の表示状態を示している。

【0036】前記ステップS62の迂回エリアの設定処理後、電子制御装置50は、ステップS64にて、前記設定した迂回エリアW内に位置する全ての道路形状点を地図データ（リンクデータ）中から抽出する。図6はその一例を示しており、同例では、道路形状点として、N4, N5, N7, N8…が抽出される。

【0037】次に、ステップS66にて、前記ステップS64の処理によって抽出した道路形状点N4, N5, N7, N8…に対応したリンク名データ、すなわち各リンク

クの少なくとも一端が前記抽出した道路形状点N4, N5, N7, N8···に該当するリンクを表す全てのリンク名データを、地図データ（リンクデータ）中から検索する。図6の例では、リンク名データ（リンク）L34, L45, L47, L56, L89···が検索される。

【0038】次に、ステップS68にて、前記ステップS66の処理によって検索されたリンク名データ（リンク）L34, L45, L47, L56, L89···の中から、一端（リンクの一方の道路形状点）が迂回エリアW内にあり、かつ他端（リンクの他方の道路形状点）が迂回エリアW外にあるリンクを表すリンク名データを抽出する。図6の例では、リンク名データ（リンク）L34, L56, L89···が検索される。言い換えれば、リンク名データ（リンク）L45, L47···が除外される。

【0039】次に、ステップS70にて、前記ステップS68の処理によって抽出したリンク名データに対応した各経路探索用データに迂回用増分データをそれぞれ付加する。すなわち、記録媒体21から読み取って電子制御装置50のRAM53に一時的に記憶した地図データ中の経路探索用データであって、前記抽出したリンク名データに対応した各経路探索用データに、前記迂回用増分データ ΔC をそれぞれ付加する。なお、この迂回用増分データは、経路コストに換算した値である。図6の例では、リンク名データ（リンク）L34, L56, L89···に対応した各経路探索用データに、前記迂回用増分データ ΔC がそれぞれ付加される。また、この迂回用増分データ ΔC の付加の際には、リンク名データにより表されたリンクの両端（両道路形状点）のうちで、どちらの道路形状点が迂回エリアW外にあり、どちらの道路形状点が迂回エリアW内にあるかを表すエリア進入方向データも付加される。図6の例では、リンク名データ（リンク）L34, L56, L89···に対して、道路形状点N3, N6, N9···が迂回エリアW外にあり、道路形状点N4, N5, N8が迂回エリアW内にあることを表すエリア进入方向データが付加される。

【0040】前記ステップS70の処理後、ステップS72にて、ガイドフラグGRが“1”であるか否か、すなわち図3の経路設定プログラムによって探索経路が既に決定されているか否かを判定する。まず、探索経路が未だ設定されていない場合について説明する。この場合、ステップS72にて「NO」と判定して、ステップS76にてこの迂回設定プログラムの実行を終了する。

【0041】この場合、前述した図3の経路設定プログラムにおけるステップS44の探索経路の決定処理および図2のメインプログラムにおけるステップS24の探索経路の変更処理において、経路コストの計算において前記迂回用増分データ ΔC も考慮される。具体的に述べると、経路コストの計算のために複数の経路を想定した際、同想定した経路内に迂回エリアW外から迂回エリアW内へ進入するリンクが含まれていれば、前記説明した

経路探索用データに基づいて計算した経路コストにさらに迂回用増分データ ΔC を加算する。なお、迂回エリアW外から迂回エリアW内への進入の判定は、前記エリア進入方向データに基づいて行う。

【0042】その結果、迂回エリアW外から迂回エリアW内へ進入するリンクを含む出発地から目的地までの経路の経路コストは高くなる。したがって、前記ステップS44, S24の経路を最終的に決定する処理においては、迂回エリアW外から迂回エリアW内へ进入するリンクを含む経路が除外され、複数想定した他の経路のうちの一つが探索経路として決定される。そして、前記ステップS20およびステップS24の経路案内処理においては、図7に示すように、表示画面41にて迂回エリアWを迂回した案内経路G（図示太い線）が表示される。したがって、運転者はこの案内経路に沿って車両を走行させれば、迂回エリアWを迂回して車両を走行させることができる。

【0043】次に、前記図4の迂回設定プログラムの実行時に、探索経路が既に設定されている場合について説明する。この場合、前記ステップS72にて「YES」と判定して、ステップS74にて探索経路の変更処理を実行する。このステップS74の探索経路の変更処理は、前述したステップS24の探索経路の変更処理と同じである。これにより、この場合も、迂回エリアWに関係した迂回用増分データ ΔC が経路コストに反映されて、迂回エリアWを避けた案内経路が運転者に提示される。

【0044】また、付加データとして迂回用増分データに加えてエリア进入方向データを用いるようにした理由は、車両が迂回エリアW内に位置している場合には、車両を迂回エリアW内から迂回エリアW外に導くためである。すなわち、このエリア进入方向データを用いて車両が迂回エリアW外から迂回エリアW内に進入する場合のみ、経路コストの計算に迂回用増分データを加算するようにて、経路コストが高くなるようにした。これに対して、迂回エリアWの境界に跨る全てのリンクの迂回用増分データ ΔC を経路コストの計算に含めてしまうと、迂回エリアW内を現在位置とする車両にとっては、なるべく迂回エリアWから外に出ないように経路が探索されてしまう。これでは、迂回エリアWを指定した運転者の意図に反した経路案内がされてしまう。

【0045】上記作動説明からも理解できるように、上記実施形態によれば、迂回エリアを指定した際には、指定迂回エリアの境界を跨ぐリンクのみを抽出して、同抽出したリンクに関する経路探索用データに付加データすなわち迂回用増分データを付加するようにした。そして、この迂回用増分データを用いた経路コストの計算により、迂回エリアを迂回した経路が探索されるようにした。この指定エリアの境界を跨ぐリンクの数は、少なくとも一部が指定エリアに含まれるリンクの数に比較して

極めて少ないので、RAM53に記憶される付加データの数を抑えて、迂回エリアの迂回を実現できる。その結果、RAM53の容量をそれ程大きくしなくとも、大きな迂回エリアを指定できるとともに、多数の迂回エリアを指定できるようになる。

【0046】なお、上記実施形態においては、エリアの指定として迂回エリアを指定するようにした。しかし、逆に、運転者が経由したいエリアを指定することもできる。この場合、エリアの指定は上記迂回エリアの指定と同じにすればよく、この場合も、エリアの境界に跨るリンクのみを抽出して、同リンクに関する経路探索用データに対して付加データを付加するようにすればよい。また、この場合も、エリア進入方向データに関しては上記実施形態と同じにすればよいが、迂回用増分データに代えて、計算される経路コストが安くなるような変化分データを付加データとして用いる必要がある。すなわち、前記迂回用増分データを正の値とすると、この場合の付加データ（経路コスト計算用の変化分データ）は負の値に設定される。

【0047】これによれば、図2のメインプログラムのステップS24の探索経路の変更処理、図3の経路設定プログラムのステップS44の探索経路の決定処理、および図4の迂回設定プログラムのステップS74の探索経路の変更処理において計算される経路コストのうちで、エリア内に進入するリンクを含む経路の経路コストが他に比べて安くなる。その結果、前記エリア内に進入するリンクを含む経路が探索経路として優先的に決定され、指定したエリアに進入する経路が運転者に対して提示され易くなる。

【0048】また、この場合も、指定エリアの境界を跨ぐリンクのみを抽出して、同抽出したリンクに関する経路探索用データに付加データすなわち変化分データを付加するようにしたので、上記実施形態の場合と同様に、RAM53の容量をそれ程大きくしなくとも、大きなエリアを指定できるとともに、多数のエリアを指定できるようになる。

【0049】また、上記実施形態およびその変形例においては、付加データとしての迂回用増分データおよび変化分データは、経路コストに換算した値を用いて経路コストに直接反映されるようにした。しかし、付加データとしては、エリアの境界に跨るリンクであることを単に表すデータを採用しておいて、同リンクを含む想定経路の経路コストの計算の際に、地図データの一部として記録媒体21に予め記憶されていた経路探索用データに基づいて計算した経路コストに対して、経路コストに換算した定数または変数を加算あるいは減算するようにして

もよい。そして、加算または減算される変数に関しては、運転者の意思、外部からの情報などに基づいて、操作スイッチ群60の操作により適宜変更できるようになるとよい。これにより、迂回エリア、経由したいエリアの程度が経路探索に反映される。なお、この場合も、エリア外からエリア内への進入を示すリンクに対してのみ、前記経路コストに換算した定数または変数を考慮すればよい。

【0050】また、上記実施形態においては、電子制御装置50はその処理に利用する地図データなどの各種データをRAM53に記憶するようにした。しかし、電子制御装置50内に、ハードディスクなどの他のメモリ装置を設けて、前記RAM53に記憶した各種データの一部をハードディスクなどの他のメモリ装置に記憶するようにしてもよい。

【0051】また、上記実施形態においては、目的地の設定および迂回エリアの設定に関し、表示画面41へのタッチ操作を含む操作スイッチ群60の操作によって各種指示を行うようにした。しかし、これに代えまたはこれに加えて、運転者または他の乗員による音声指示により、前記各種指示を行うようにしてもよい。この場合、運転者または他の乗員による音声を音声認識ユニット62で認識して、音声による指示を表す指示信号を電子制御装置50に入力するようにすればよい。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施形態に係るナビゲーション装置の概略ブロック図である。

【図2】 図1の電子制御装置にて実行されるメインプログラムのフローチャートである。

【図3】 図1の電子制御装置にて実行される経路設定プログラムのフローチャートである。

【図4】 図1の電子制御装置にて実行される迂回設定プログラムのフローチャートである。

【図5】 (A)～(E)は、迂回エリア設定時における表示画面の表示例を示す図である。

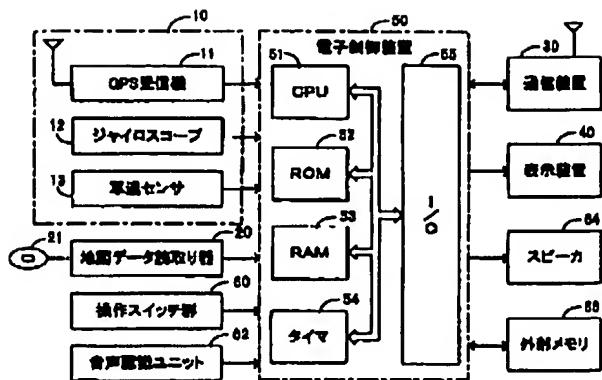
【図6】 迂回エリアの境界に跨るリンクを説明するための道路地図である。

【図7】 迂回エリアを迂回した探索経路の表示例を示す道路地図である。

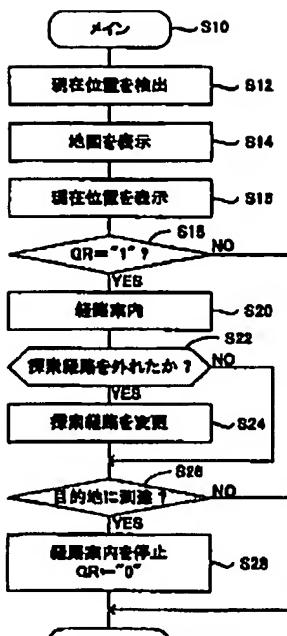
【符号の説明】

10…位置検出器、20…地図データ読み取り器、21…記録媒体、30…通信装置、40…表示装置、41…表示画面、50…電子制御装置、51…CPU、52…ROM、53…RAM、60…操作スイッチ群、62…音声認識ユニット、64…スピーカ、66…外部メモリ。

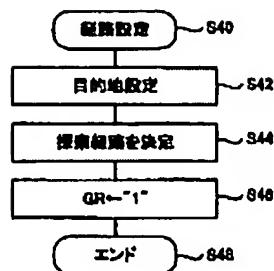
【図1】



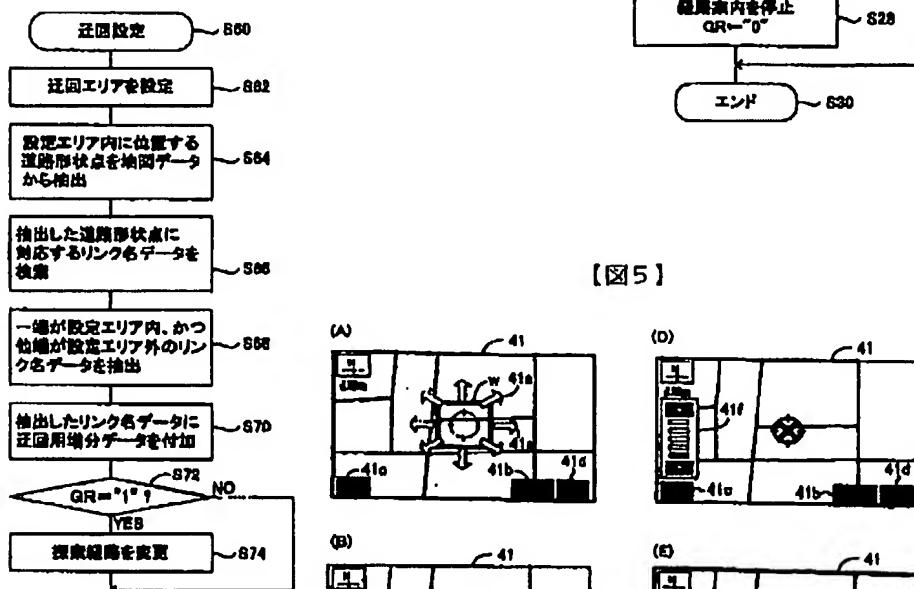
【図2】



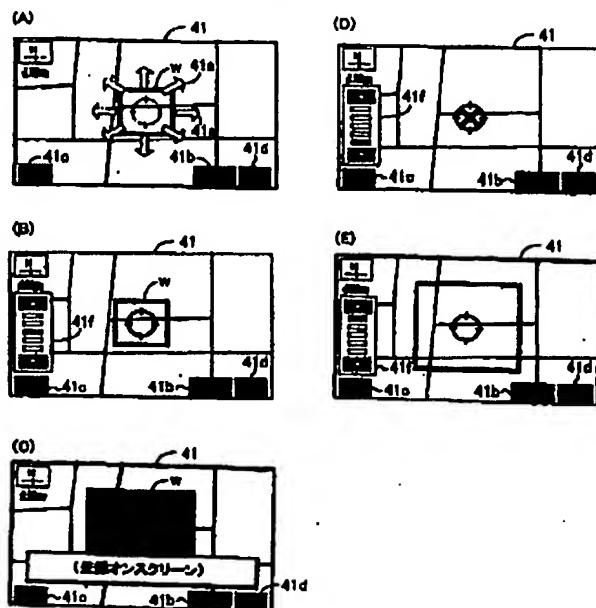
【図3】



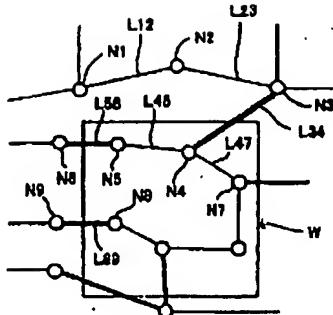
【図4】



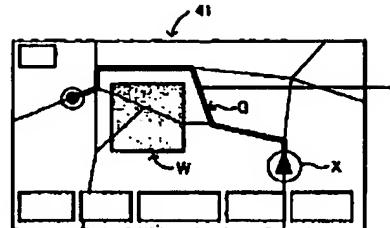
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(71)出願人 000237592
富士通テン株式会社
兵庫県神戸市兵庫区御所通1丁目2番28号

(71)出願人 000100768
アイシン・エィ・ダブリュ株式会社
愛知県安城市藤井町高根10番地

(72)発明者 鈴木 秀伸
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72)発明者 鈴木 聰
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内

(72)発明者 八重樫 隆二
神奈川県横浜市港北区綱島東4丁目3番1号 松下通信工業株式会社内

(72)発明者 辻 弘彰
神奈川県横浜市港北区綱島東4丁目3番1号 松下通信工業株式会社内

(72)発明者 松田 健希
神奈川県横浜市港北区綱島東4丁目3番1号 松下通信工業株式会社内

(72)発明者 貝沼 守
愛知県岡崎市岡町原山6番地18 アイシン・エィ・ダブリュ株式会社内

(72)発明者 長田 幸広
愛知県岡崎市岡町原山6番地18 アイシン・エィ・ダブリュ株式会社内

(72)発明者 上村 正雄
兵庫県神戸市兵庫区御所通1丁目2番28号 富士通テン株式会社内

(72)発明者 市村 淳
兵庫県神戸市兵庫区御所通1丁目2番28号 富士通テン株式会社内

IPTA (参考) 2C032 IIB02 IIB05 IIB22 HD23 HD24
IIC08 HC14 HC16 IIC25 IID03
HD16 HD21
2F029 AA02 AB01 AB07 AB13 AC02
AC06 AC09 AC13 AC18
5H180 AA01 BB13 FF04 FF05 FF13
FF22 FF25 FF33 FF35